

## TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

BEREKENDE VERLAGINGEN TENGEVOLGE VAN EEN  
BESTAANDE WATERWINNING TE SINT-TRUIDEN (VELM)  
EN TENGEVOLGE VAN TWEE UITBREIDINGSALTERNATIEVEN

05/02





UNIVERSITEIT GENT

Laboratorium  
voor  
Toegepaste Geologie  
en  
Hydrogeologie

BEREKENDE VERLAGINGEN  
TENGEVOLGE VAN EEN BESTAANDE  
WATERWINNING TE SINT-TRUIDEN  
(VELM) EN TENGEVOLGE VAN TWEE  
UITBREIDINGSALTERNATIEVEN



Geologisch Instituut  
Krijgslaan 281, S8  
B-9000 Gent

tel. 09/264 46 47  
fax 09/264 49 88

Opdrachtgever

Vlaamse Maatschappij  
voor Watervoorziening

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag : Dr. L. LEBBE  
Lic. M. MAHAUDEN

Projectnummer : TGO 95/02

Datum : maart 1995

# INHOUD

1. INLEIDING	1
2. GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE BOUW	1
2.1 Geologische bouw	1
2.2 Hydrogeologische bouw	1
3. INVLOED VAN DE BESTAANDE EN GEPLANE GRONDWATERWINNING	3
3.1 Inleiding	3
3.2 Schematisering van het grondwaterreservoir in het numeriek model	3
3.3 Ingevoerde hydraulische parameters	3
3.4 Berekende verlagingen	5
3.4.1 Inleiding	5
3.4.2 Berekende verlaging tengevolge van pumping op 1 put	5
3.4.3 Berekende verlaging door pumping op een reeks putten	5
4. BESLUIT	17

## LIJST DER FIGUREN

- Fig. 1 Geologische opbouw van het grondwaterreservoir en schematisatie ervan in het numeriek model.
- Fig. 2 Berekende (volle lijnen) en waargenomen (kruisjes) verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken bij de pompproef in put P4. De waarnemingen werden uitgevoerd in put P2 op 47 m van de pompput.
- Fig. 3 Berekende verlaging weergegeven in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken bij een pumping in de Formatie van Maastricht met een debiet van  $75 \text{ m}^3/\text{h}$  (Laag 1 = ~~krijt~~ van de Formatie van Maastricht, Laag 4 = midden van de mergels van Gelinden, Laag 7 = basis van tufsteen van Lincet, Laag 10 = watertafel).
- Fig. 4 Berekende verlaging (in m) in de Formatie van Maastricht tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.
- Fig. 5 Berekende verlaging (in cm) in de top van de tufsteen van Lincet tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.
- Fig. 6 Berekende verlaging (in mm) van de watertafel tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.
- Fig. 7 Berekende verlaging (in m) in de Formatie van Maastricht tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.
- Fig. 8 Berekende verlaging (in cm) in de top van de tufsteen van Lincet tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijke debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.
- Fig. 9 Berekende verlaging (in mm) van de watertafel tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.
- Fig. 10 Berekende verlaging (in m) in de Formatie van Maastricht tengevolge van pumping op vier winningsputten met een filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.
- Fig. 11 Berekende verlaging (in cm) in de top van de tufsteen van Lincet tengevolge van pumping op 4 winningsputten met een filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.

**Fig.12** Berekende verlaging (in mm) van de watertafel tengevolge van pumping op 4 winningsputten met een filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.

## 1. INLEIDING

Met haar schrijven van 16 maart 1995 met kenmerk 63/PP/574 gaf de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (VMW) opdracht aan het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent (LTGH) de invloed van een bestaande grondwaterwinning te St.-Truiden (Velm) te berekenen alsook de invloed van twee alternatieven tot uitbreiding. De resultaten zijn in onderhavig verslag samengebracht.

De uitgevoerde berekeningen zijn gesteund op gegevens ter beschikking gesteld door de VMW; het betreft:

- de geologische - litologische bouw,
- de waarnemingen tijdens een beperkte proefpompings.

## 2. GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE BOUW

### 2.1 Geologische bouw

De geologische - litologische bouw ter hoogte van de waterwinning te Velm werd ons medegedeeld door Dhr. M. Buysse (VMW). De lagenbouw werd afgeleid uit de boorbeschrijvingen van de winningsputten. Volgende afzettingen worden aangetroffen (Fig. 1):

- van 0 tot 5 m : kwartaire leem
- van 5 tot 19 m : tufsteen van Lincet + kleistenen
- van 19 tot 22 m : klei van Waterschei
- van 22 tot 39 m : mergels van Gelinden
- van 39 tot 44 m : zwarte fijne zanden van Orp
- van 44 tot 96 m : krijt met silex behorend tot de Formatie van Maastricht

### 2.2 Hydrogeologische bouw

De litologie van het gesteente en hun gespletenheid bepalen in grote mate het hydrogeologische karakter (doorlatendheid) van de verschillende lagen. Aldus is het mogelijk de lagen in te delen in doorlatende, slecht doorlatende en zeer slecht doorlatende lagen.

Voortgaande op de beschikbare gegevens onderscheiden we van boven naar onder de volgende indeling (Fig. 1):

- een slecht doorlatende laag bestaande uit de kwartaire leemafzettingen waarin zich de watertafel bevindt
- een doorlatende laag bestaande uit de tufsteen van Lincet. Daar deze laag bestaat uit een afwisseling van doorlatende en slecht doorlatende (kleiige) lagen zal deze laag waarschijnlijk sterk anisotroop zijn,
- een zeer slecht doorlatende laag bestaande uit de klei van Waterschei,

## 1. INLEIDING

Met haar schrijven van 16 maart 1995 met kenmerk 63/PP/574 gaf de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (VMW) opdracht aan het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent (LTGH) de invloed van een bestaande grondwaterwinning te St.-Truiden (Velm) te berekenen alsook de invloed van twee alternatieven tot uitbreiding. De resultaten zijn in onderhavig verslag samengebracht.

De uitgevoerde berekeningen zijn gesteund op gegevens ter beschikking gesteld door de VMW; het betreft:

- de geologische - litologische bouw,
- de waarnemingen tijdens een beperkte proefpompings.

## 2. GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE BOUW

### 2.1 Geologische bouw

De geologische - litologische bouw ter hoogte van de waterwinning te Velm werd ons medegedeeld door Dhr. M. Buysse (VMW). De lagenbouw werd afgeleid uit de boorbeschrijvingen van de winningsputten. Volgende afzettingen worden aangetroffen (Fig. 1):

- van 0 tot 5 m : kwartaire leem
- van 5 tot 19 m : tufsteen van Lincet + kleistenen
- van 19 tot 22 m : klei van Waterschei
- van 22 tot 39 m : mergels van Gelinden
- van 39 tot 44 m : zwarte fijne zanden van Orp
- van 44 tot 96 m : krijt met silexen behorend tot de Formatie van Maastricht

### 2.2 Hydrogeologische bouw

De litologie van het gesteente en hun gespletenheid bepalen in grote mate het hydrogeologische karakter (doorlatendheid) van de verschillende lagen. Aldus is het mogelijk de lagen in te delen in doorlatende, slecht doorlatende en zeer slecht doorlatende lagen.

Voortgaande op de beschikbare gegevens onderscheiden we van boven naar onder de volgende indeling (Fig. 1):

- een slecht doorlatende laag bestaande uit de kwartaire leemafzettingen waarin zich de watertafel bevindt
- een doorlatende laag bestaande uit de tufsteen van Lincet. Daar deze laag bestaat uit een afwisseling van doorlatende en slecht doorlatende (kleiïge) lagen zal deze laag waarschijnlijk sterk anisotroop zijn,
- een zeer slecht doorlatende laag bestaande uit de klei van Waterschei,

- een slecht doorlatende laag bestaande uit de mergels van Gelinden,
- een doorlatende laag waarvan de top bestaat uit de fijne zanden van Orp en het grootste gedeelte bestaat uit krijt met silexen van de Formatie van Maastricht.

Laag in numeriek model

10	d = 5 m	$k_h = 0,02$ m/dag	$S_A' = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
9	d = 5 m	$k_h = 50$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
8	d = 5 m	$k_h = 50$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
7	d = 4 m	$k_h = 50$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
6	d = 3 m	$k_h = 0,0002$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
5	d = 6 m	$k_h = 0,004$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
4	d = 5 m	$k_h = 0,004$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
3	d = 5 m	$k_h = 0,004$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
2	d = 5 m	$k_h = 1$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$
1	d = 52 m	$k_h = 1,38$ m/dag	$S_A' = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$

 $S_0 = 0,10$ 

c = 500 dagen

c = 8.000 dagen

c = 8.000 dagen

c = 15.000 dagen

c = 16.500 dagen

c = 3.000 dagen

c = 2.750 dagen

c = 1.255 dagen

c = 5 dagen

KWARTAIR

TUFSTEEN  
VAN LINCENT

Klei van Waterschel

MERGELS VAN GELINDEN

Formatie van Heers

zand van ORP

Formatie van Maastricht

FORMATIE  
VAN  
HANNUT

Fig. 1 Geologische opbouw van het grondwaterreservoir en schematisatie ervan in het numeriek model.



### 3. INVLOED VAN DE BESTAANDE EN GEPLANE GRONDWATER WINNING

#### 3.1 Inleiding

De berekeningen van de invloed van de bestaande en geplande grondwaterwinning op de grondwaterstijghoogte werden uitgevoerd aan de hand van een numeriek model. Dit vergt als belangrijkste invoergegevens de hydrogeologische schematisering van het grondwaterreservoir enerzijds en de hydraulische parameters anderzijds.

#### 3.2 Schematisering van het grondwaterreservoir in het numeriek model

In het numeriek model wordt het grondwaterreservoir opgedeeld in 10 lagen (Fig. 1). Deze lagen worden van onder naar boven genummerd. Laag 1 komt overeen met het krijt met silexen behorend tot de Formatie van Maastricht. Deze laag wordt in pompput P4 over haar volledige lengte aangepompt. Laag 2 valt samen met de vijf meter dikke zanden van Orp. De 17 m dikke mergels van Gelinden worden in het numeriek model opgedeeld in drie lagen : lagen 3, 4 en 5 respectievelijk 5, 6 en 6 m dikte. Laag 6 komt overeen met de klei van Waterschei en is 3m dik. De veertien meter dikke tufstenen van Lincent worden opgedeeld in drie lagen: lagen 7, 8 en 9 van respectievelijk 4, 5 en 5 m dikte. De bovenste laag in het numerieke model, laag 10, valt samen met de 5 m kwartaire leemafzettingen.

#### 3.3 Ingevoerde hydraulische parameters

De horizontale doorlatendheid van de aangepompte laag (krijt met silexen) kon worden afgeleid uit de waarnemingen tijdens een beperkte proefpompings. Hierbij werd na regeneratie van pompput P4 met een constant debiet van  $75 \text{ m}^3/\text{h}$  gepompt gedurende ca. 48 uren en werd de verlaging gemeten in een peilput op 47 m afstand van de pompput in de aangepompte laag.

Uit de ons ter beschikking gestelde waarnemingen werd, door de som van de kwadraten van de afwijking tussen de berekende en waargenomen verlagingen te minimaliseren, aan de hand van een model de horizontale doorlatendheid van de aangepompte laag afgeleid. De gevonden waarde is gelijk aan  $1,38 \text{ m/dag}$ . De transmissiviteit van het aangepompte krijt bedraagt aldus  $71,8 \text{ m}^2/\text{d}$ . Samen met de fijne zanden van Orp (zie verder) vormt het krijt een doorlatende laag met een transmissiviteit gelijk aan  $77 \text{ m}^2/\text{d}$ . De berekende en de waargenomen verlagingen zijn voorgesteld in Fig. 2.

Alle andere hydraulische parameters werden ingeschat. Dit zal resulteren in een benadering van de grondwaterstroming naar de pompput. Vooral de stroming in de lagen grenzend aan de aangepompte laag, wordt ruw benaderd. De simulatie van de grondwaterstroming in het model is niettegenstaande de ruwe benadering van de hydraulische parameters beter dan de grondwaterstroming aangenomen bij de klassieke analytische modellen waar sommige van deze waarden gelijk gesteld worden aan nul. Verder werd verondersteld dat alle lagen

gelegen boven het krijt, met uitzondering van de mergels van Gelinden, een zelfde waarde hebben voor de verhouding tussen de horizontale en verticale doorlatendheid. Zo werd aangenomen dat de horizontale doorlatendheid twee maal groter is dan de verticale doorlatendheid. De horizontale doorlatendheid van de fijne zanden van Orp werd gelijk gesteld aan 1,0 m/dag. De verticale doorlatendheid van de mergels van Gelinden werd geschat op  $2 \cdot 10^{-3}$  m/dag. Van de klei van Waterschei werd verondersteld dat de verticale doorlatendheid gelijk is aan  $1 \cdot 10^{-4}$  m/dag. De horizontale doorlatendheid van de tufstenen van Lincent werd gelijk gesteld aan 50 m/d en de verticale doorlatendheid aan  $6,3 \cdot 10^{-4}$  m/dag. De verticale doorlatendheid van de leem werd geschat op  $1 \cdot 10^{-2}$  m/dag.

Er werd verder verondersteld dat secundaire en tertiaire afzettingen een zelfde elasticiteit hebben. De specifieke elastische berging van de lagen 1 tot en met 9 werd gelijk gesteld aan  $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$ . De specifieke elastische berging van de kwartaire leemafzetting werd gelijk gesteld aan  $8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$ . De bergingscoëfficiënt nabij de watertafel werd gelijk gesteld aan 0,1.

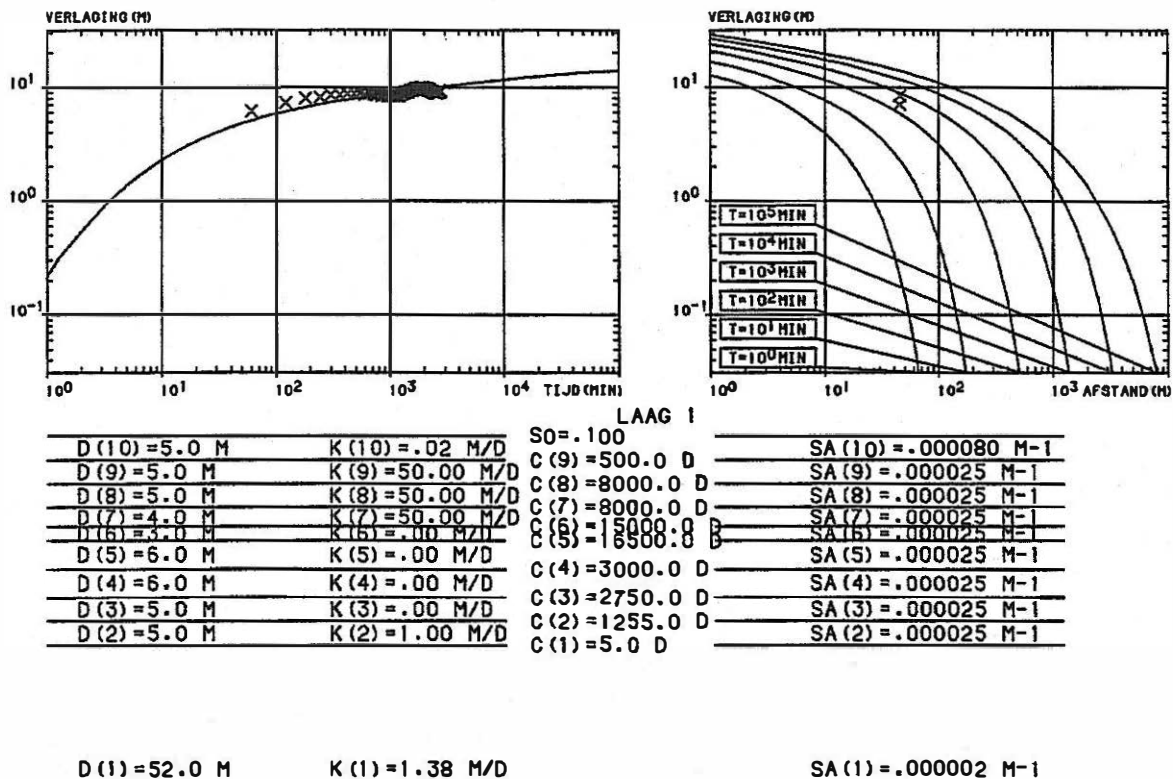


Fig. 2 Berekende (volle lijnen) en waargenomen (kruisjes) verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken bij de pompproef in put P4. De waarnemingen werden uitgevoerd in put P2 op 47 m van de pompput.

### 3.4 Berekende verlagingen

#### 3.4.1 Inleiding

De berekende waarden kunnen enkel als indicatief beschouwd worden aangezien ze enkel gesteund zijn op enerzijds een hydrogeologische schematisering uitgaande van boorbeschrijvingen en anderzijds op ruw bepaalde of ingeschatte hydraulische parameters (zie 3.3).

#### 3.4.2 Berekende verlaging tengevolge van pumping op 1 put

In Fig. 3 worden de berekende verlagingen tengevolge van een pumping op één put uitgezet in tijd-verlagingsgrafieken en in tijd-afstandsgrafieken voor drie verschillende lagen: laag 1, 4, 7 en 10. .

#### 3.4.3 Berekende verlaging door pumping op een reeks putten

Door toepassing van superpositie kunnen de verlagingen berekend worden indien gepompt wordt op meerdere putten steunend op de berekende verlaging als gepompt wordt op één put zoals besproken in deel 3.4.1 en voorgesteld in Fig. 3.

Een eerste berekening waarbij de huidige toestand van pumping wordt benaderd werd aldus uitgevoerd. Op de putten P1, P2 en P3 wordt gepompt met éénzelfde debiet, d.i.  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  op iedere pompput. In Fig. 4, 5 en 6 worden de verlagingen voorgesteld in respectievelijk laag 1, laag 9 en laag 10 na ca. 1 jaar pompen. De maximaal en minimaal berekende verlagingen zijn weergegeven in Tabel 1.

Bij een tweede berekening werd de verlaging berekend na ca 1 jaar pompen in laag 1 waarbij op iedere put gepompt wordt met éénzelfde debiet van  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ . In de Fig. 7, 8 en 9 wordt de berekende verlaging voorgesteld voor de lagen 1, 9 en 10. In Tabel 1 worden eveneens de maximaal en minimaal berekende verlagingen opgenomen.

Bij een derde berekening werd de verlaging berekend na ca. 1 jaar pompen indien in laag 1 gepompt wordt op 4 putten met éénzelfde debiet, nl. met  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ . In de Fig. 10, 11 en 12 worden de berekende verlaging voorgesteld voor de lagen 1, 9 en 10. De maximaal en minimaal berekende verlagingen worden eveneens opgenomen in Tabel 1.

Tabel 1 Maximale en minimale verlaging in het beschouwde studiegebied (grenzen studiegebied zie Fig. 4) ten gevolge van drie verschillende pompingen in de Formatie van Maastricht na 1 jaar pompen.

Soort pomping	Formatie van Maas- tricht Verlaging in m	Top van tufsteen van Lincet Verlaging in cm	Watertafel Verlaging in mm
op 3 putten ieder 50 m <sup>3</sup> /h	max. 21,07 min. 1,03	max. 3,22 min. 1,49	max. 12,19 min. 5,17
op 3 putten ieder 100 m <sup>3</sup> /h	max. 42,14 min. 2,06	max. 6,43 min. 2,97	max. 24,37 min. 10,34
op 4 putten ieder 100 m <sup>3</sup> /h	max. 68,28 min. 2,94	max. 8,55 min. 4,11	max. 32,37 min. 14,34



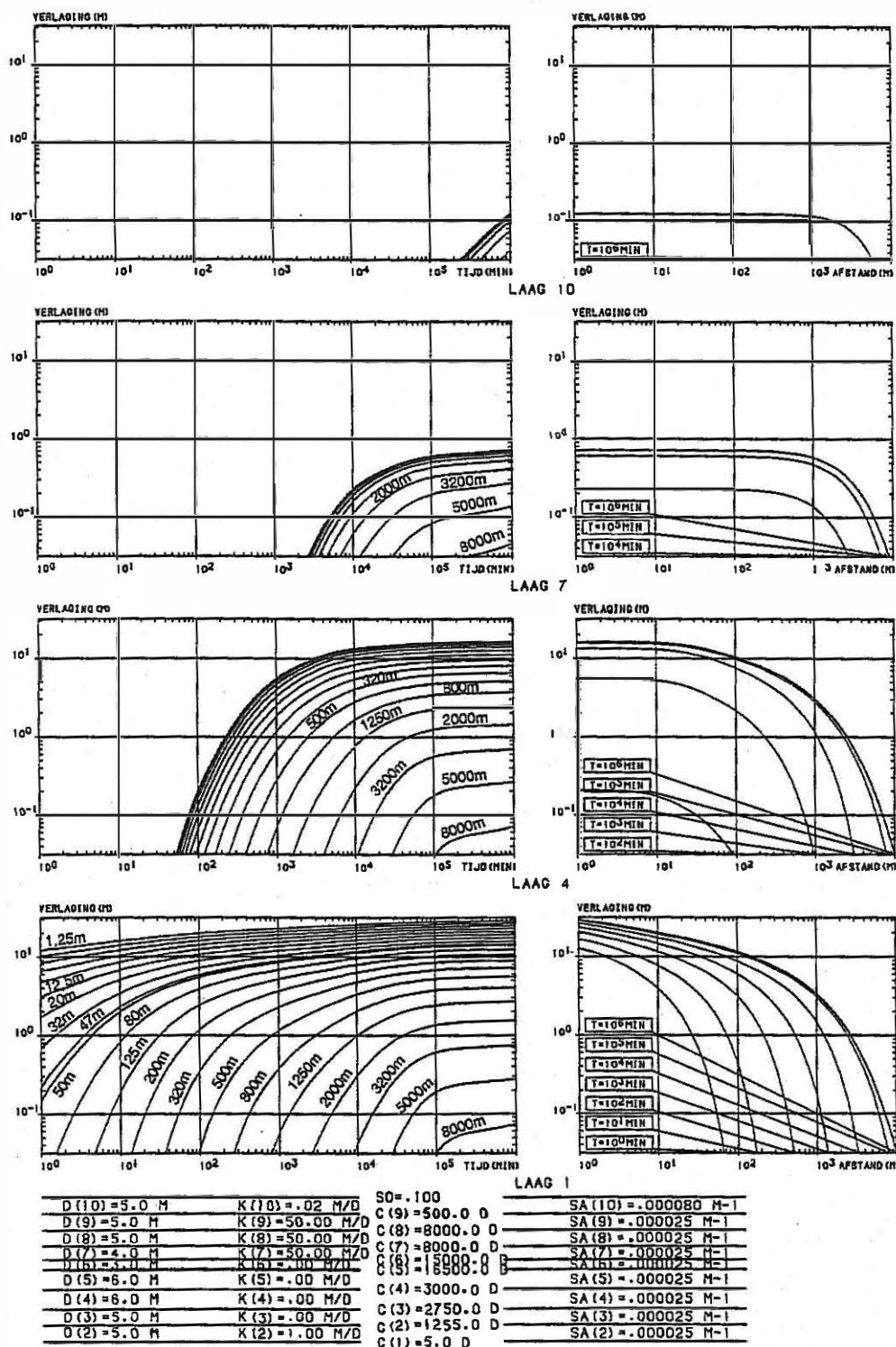


Fig. 3 Berekende verlaging weergegeven in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken bij een pumping in de Formatie van Maastricht met een debiet van 75 m<sup>3</sup>/h (Laag 1 = krijt van de Formatie van Maastricht, Laag 4 = midden van de mergels van Gelinden, Laag 7 = basis van tufsteen van Lincent, Laag 10 = watertafel).

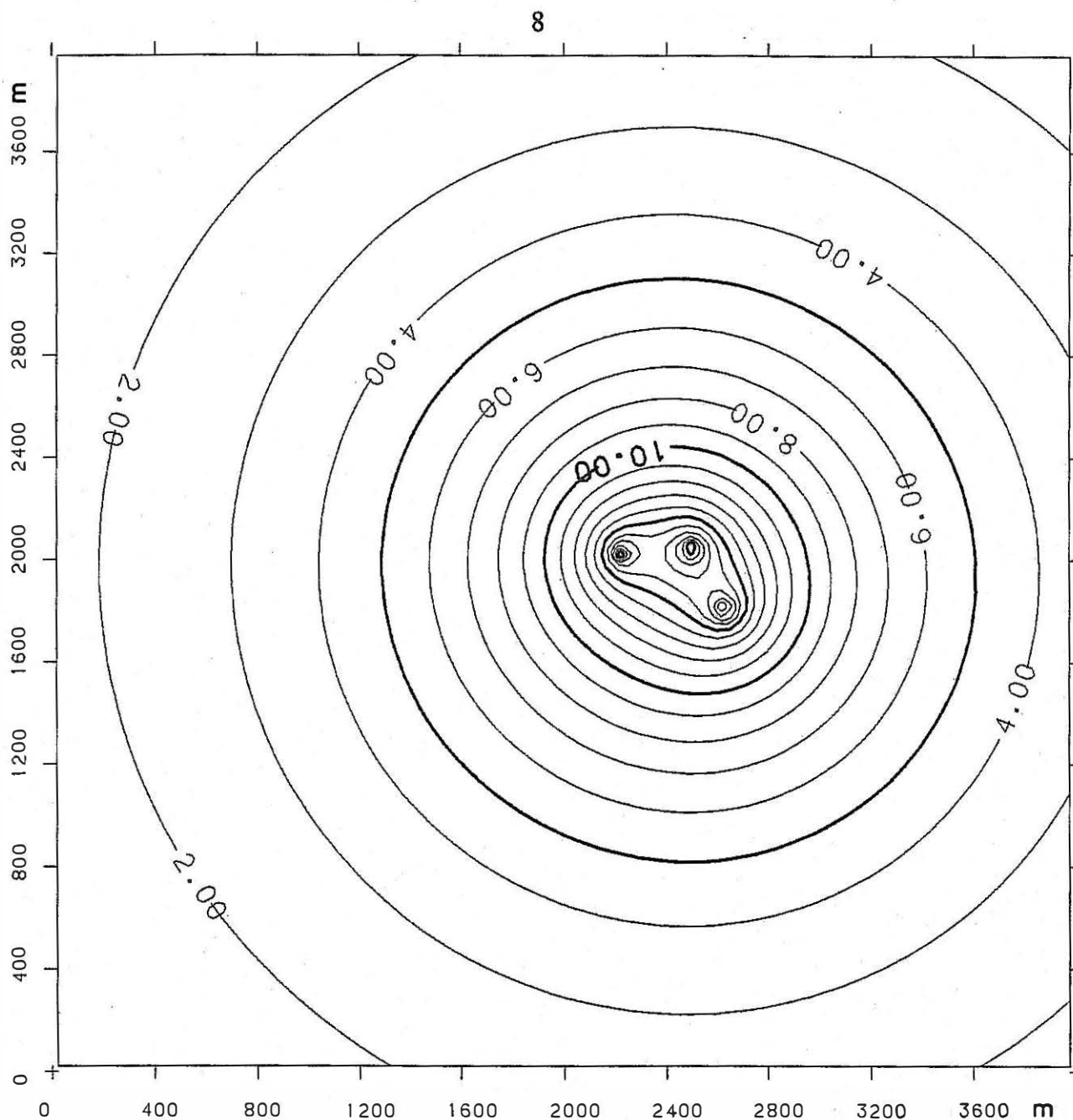


Fig. 4 Berekende verlaging (in m) in de Formatie van Maastricht tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.

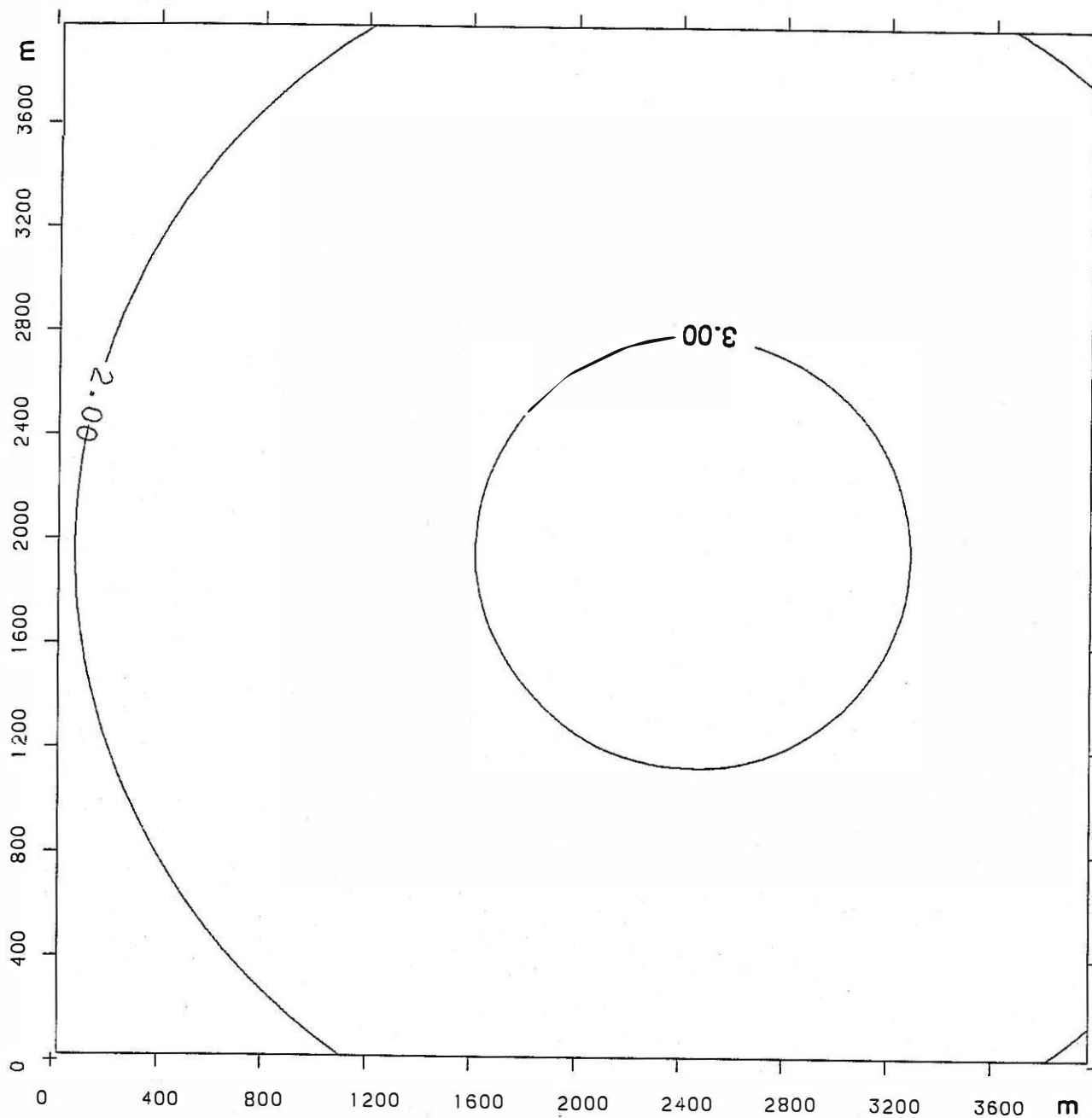


Fig. 5 Berekende verlaging (in cm) in de top van de tufsteen van Lincent tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen

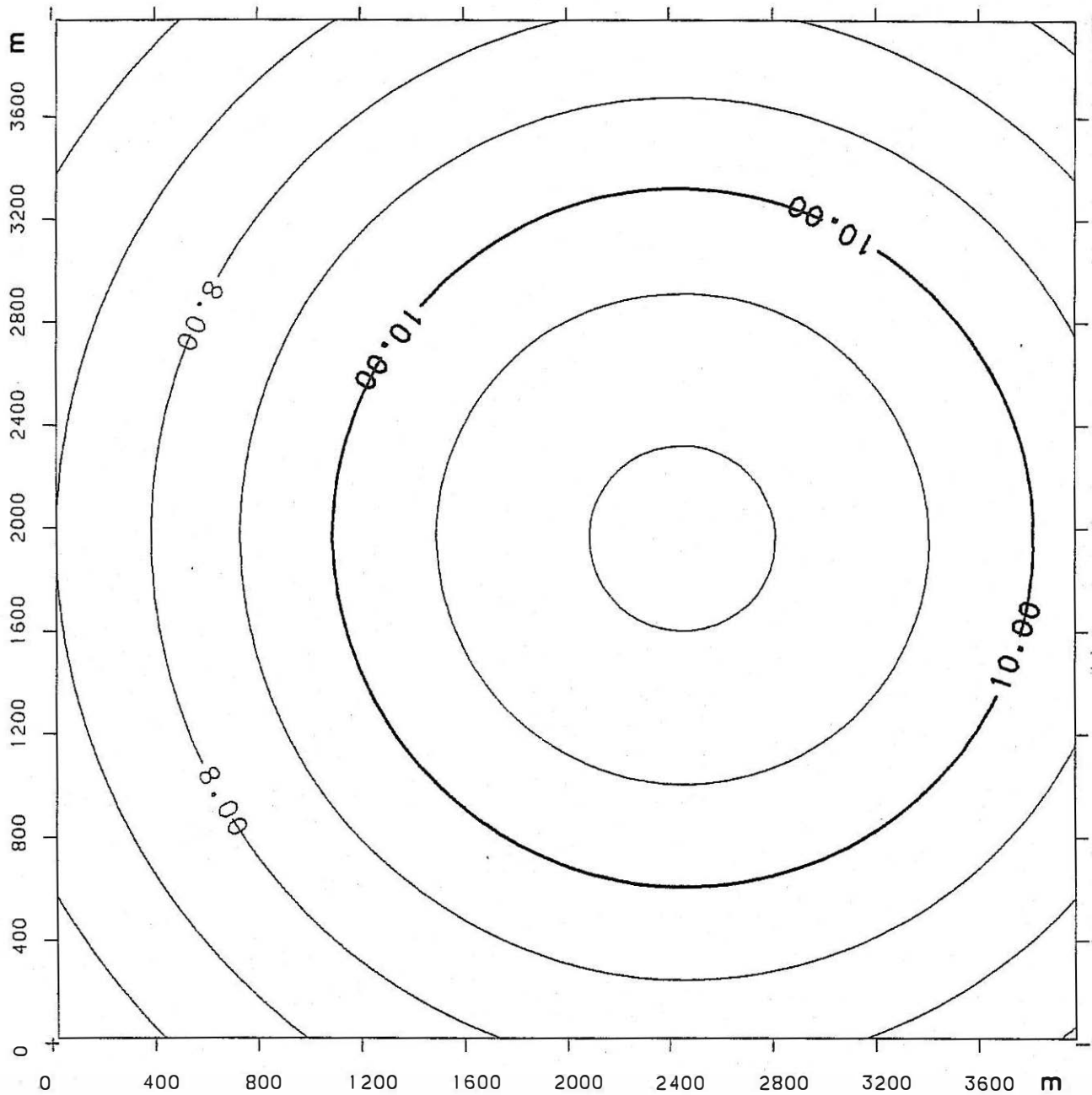


Fig. 6. Berekende verlaging (in mm) van de watertafel tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.



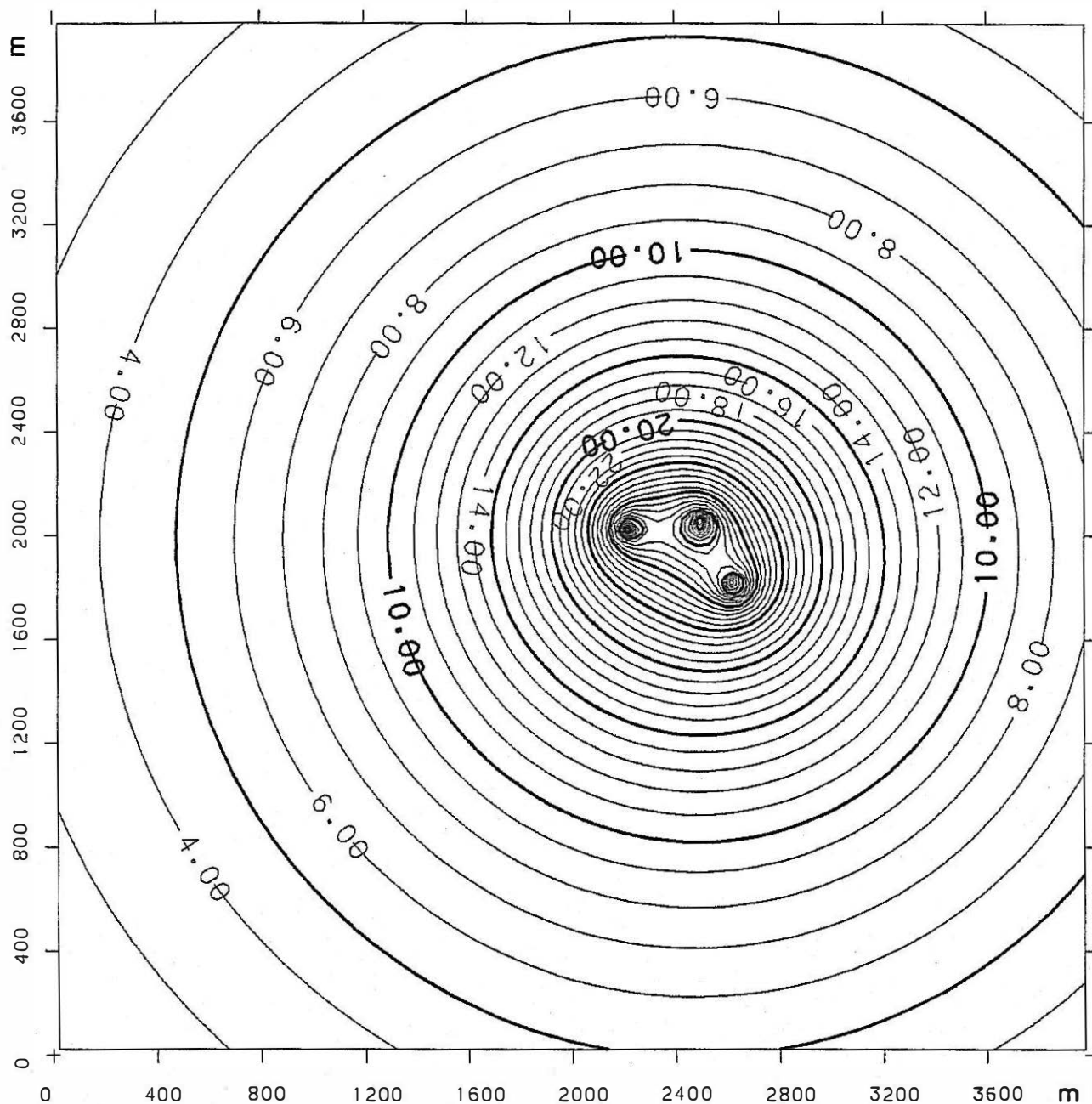


Fig 7. Berekende verlaging (in m) in de Formatie van Maastricht tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.

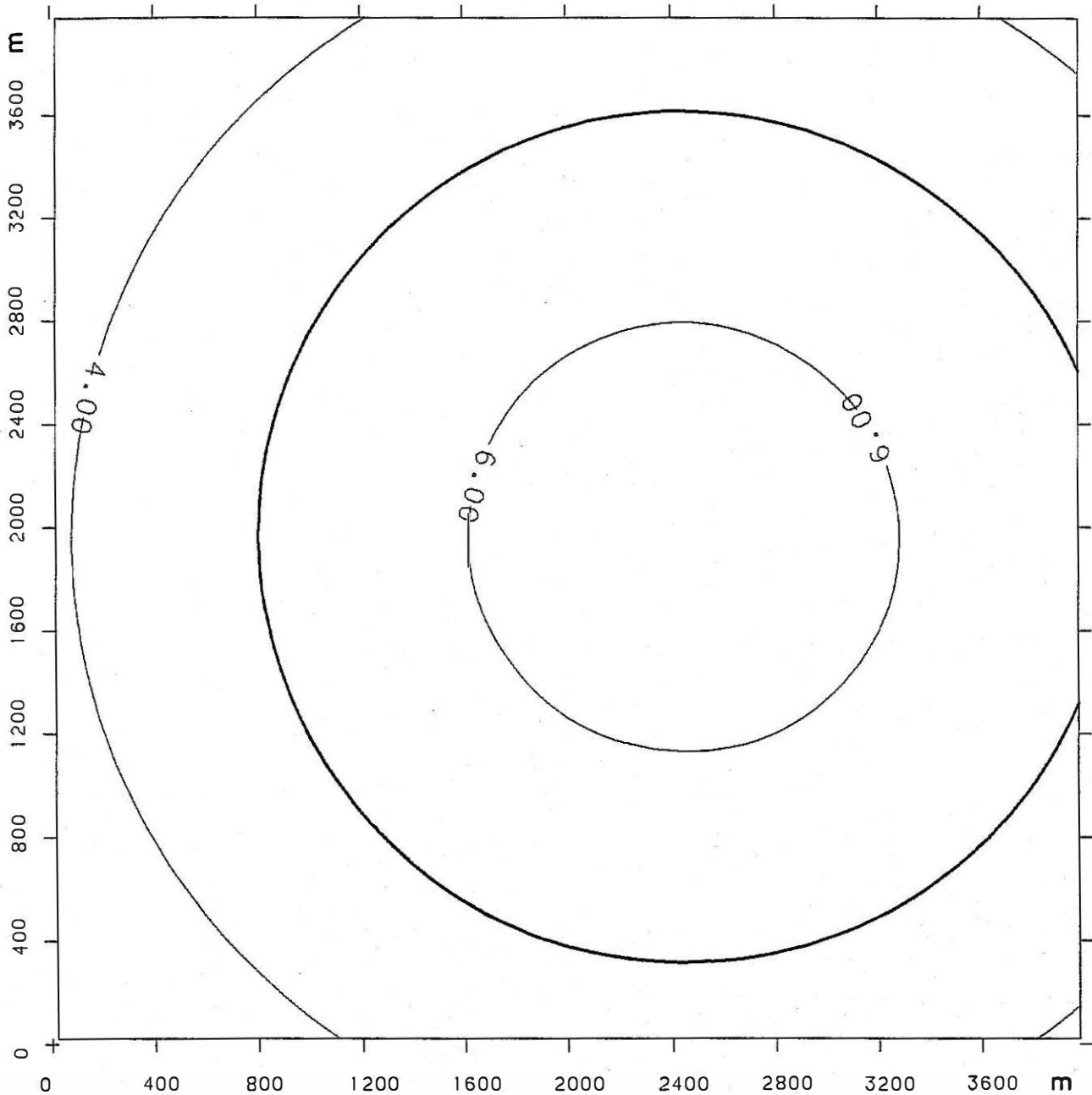


Fig. 8 Berekende verlaging (in cm) in de top van de tufsteen van Lincent tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijke debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.

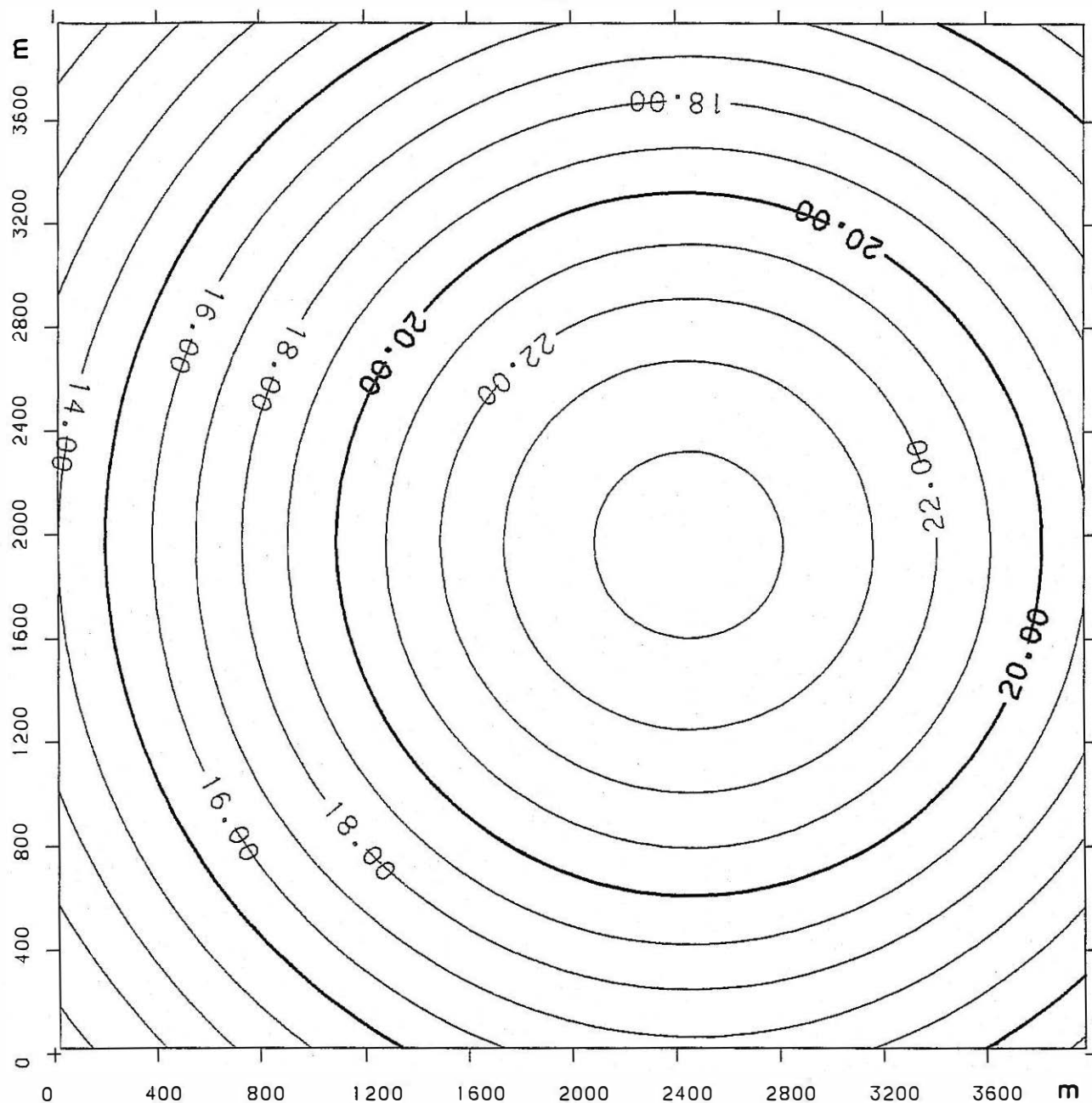


Fig. 9 Berekende verlaging (in mm) van de watertafel tengevolge van pumping op drie winningsputten met filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder 100 m<sup>3</sup>/h) na 1 jaar pompen.

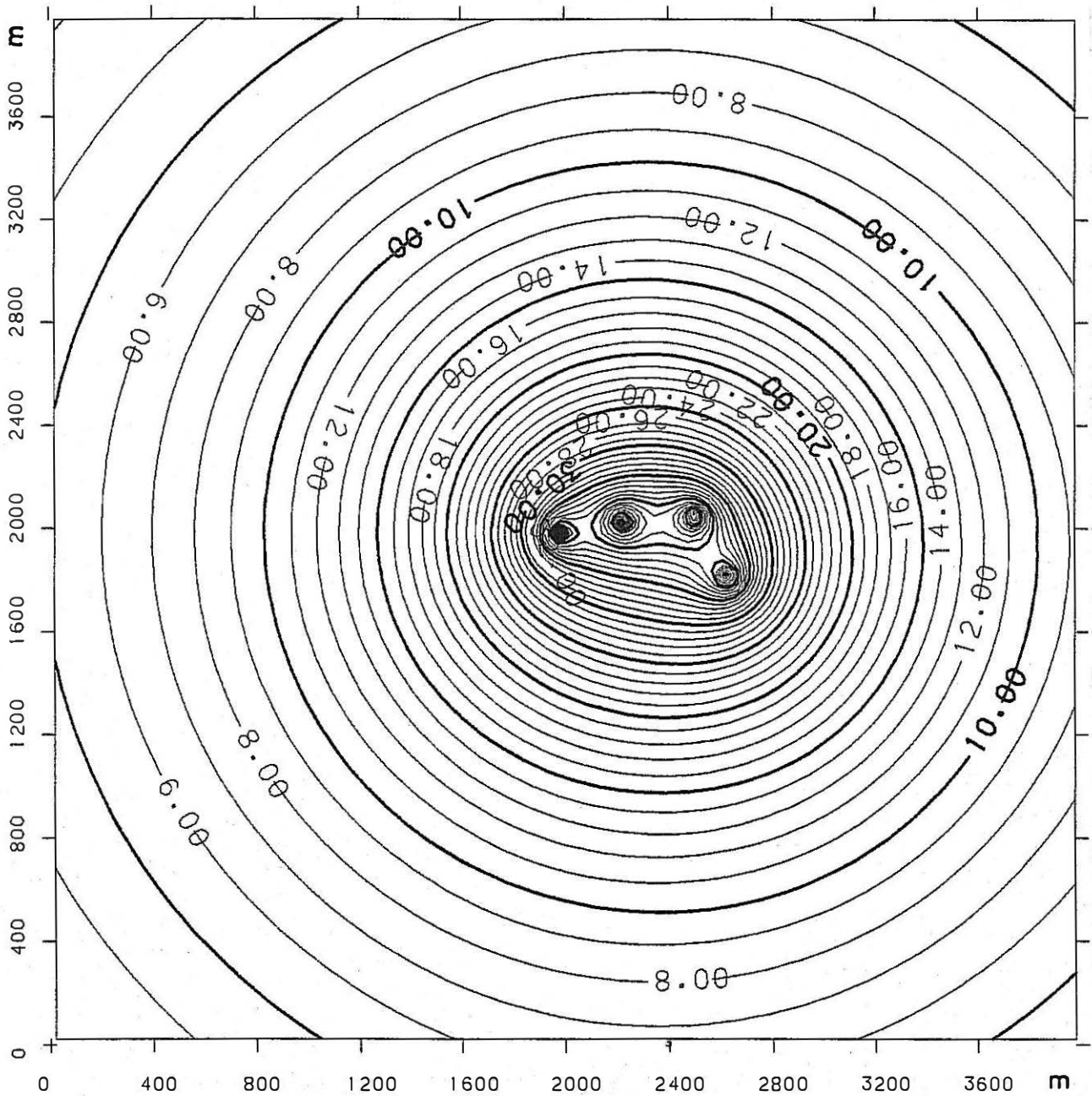


Fig. 10 Berekende verlaging (in m) in de Formatie van Maastricht tengevolge van pumping op vier winningsputten met een filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) na 1 jaar pompen.



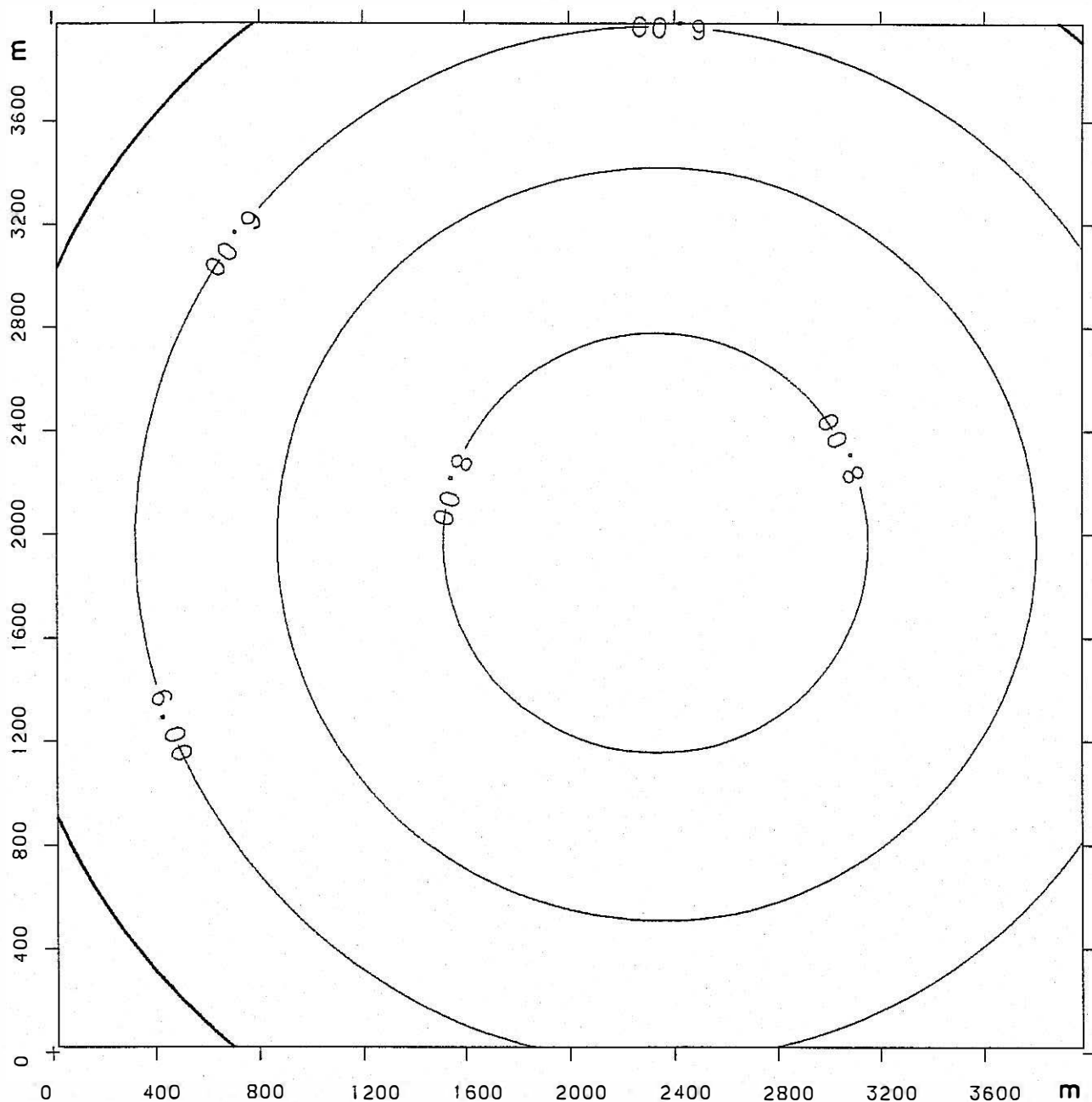


Fig. 11 Berekende verlaging (in cm) in de top van de tufsteen van Lincent tengevolge van pumping op 4 winningsputten met een filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder 100 m<sup>3</sup>/h) na 1 jaar pompen.

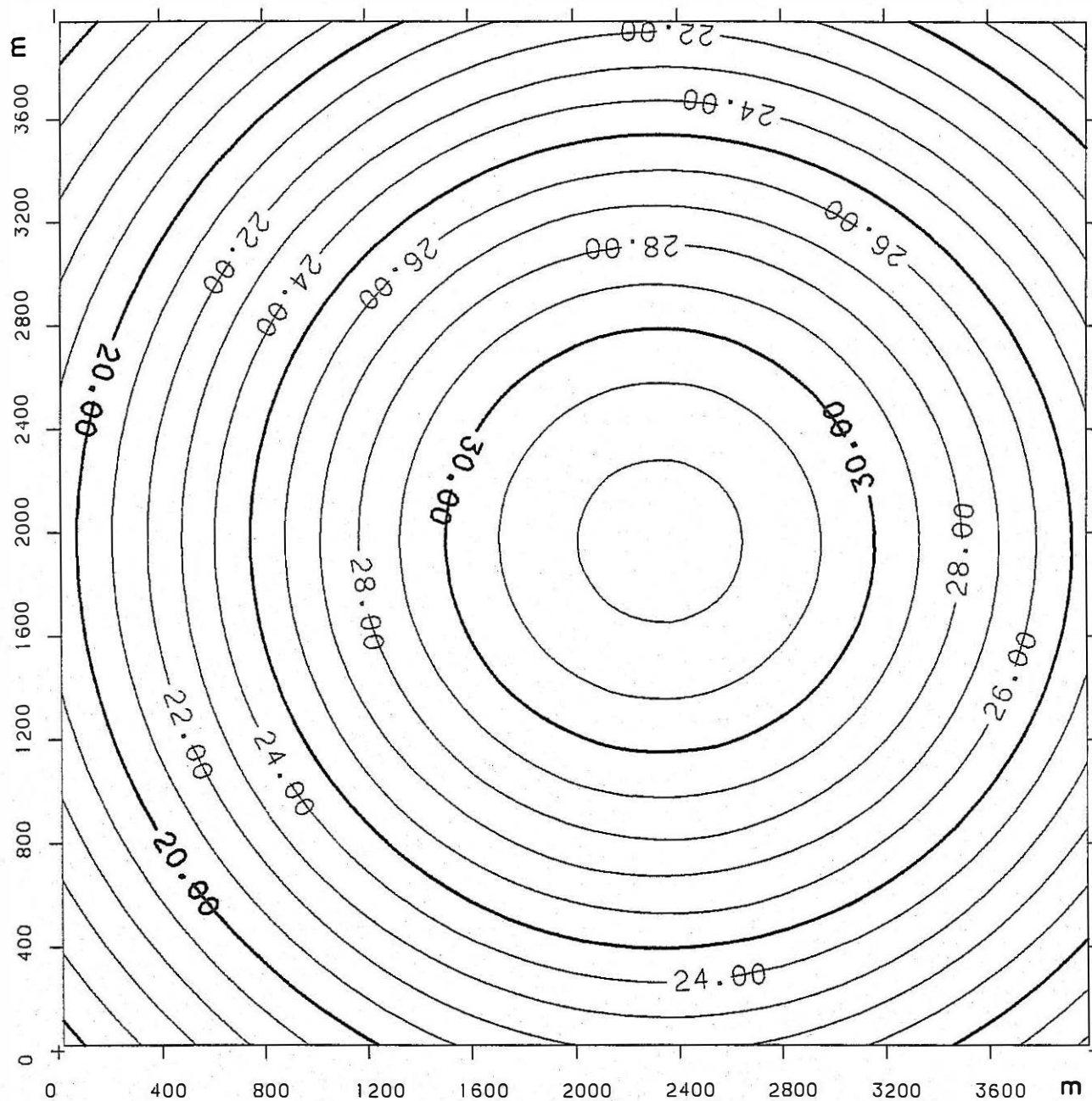


Fig.12 Berekende verlaging (in mm) van de watertafel tengevolge van pumping op 4 winningsputten met een filter in de Formatie van Maastricht met een gelijk debiet (ieder 100 m<sup>3</sup>/h) na 1 jaar pompen.

#### 4.BESLUIT

Op basis van boorgegevens enerzijds en waarnemingen van de VMW gedurende een beperkte proefpomp op een winningsput (P4) in de Formatie van Maastricht anderzijds, werd door middel van een axi-symmetrisch numeriek model een doorlaatvermogen van 72 m<sup>3</sup>/dag voor de aangepompte laag bepaald.

In een volgende stap werden door middel van superpositie met het model de verlagingen berekend die optreden in de Formatie van Maastricht, in de top van de tufsteen van Lincen en van de watertafel. De berekeningen gebeurden voor drie scenario's:

- de huidige waterwinning waarbij op 3 putten in de Formatie van Maastricht op iedere put 50 m<sup>3</sup>/h gepompt wordt,
- een alternatief waarbij op dezelfde 3 putten op iedere put 100 m<sup>3</sup>/h gewonnen wordt,
- een alternatief waarbij op 4 putten (de 3 hogervermelde en één bijkomende put) op iedere put 100 m<sup>3</sup>/h gepompt wordt

De berekende resultaten zijn onder voorbehoud en kunnen enkel als indicatie beschouwd worden. Dit is zeker het geval voor de berekende verlagingen in de lagen grenzend aan de aangepompte laag die sterk bepaald worden door de hydraulische parameters van deze lagen. Deze hydraulische parameters werden ingeschat steunend op resultaten van pomp-proeven in de omgeving en op de algemene hydrogeologische kennis van de lagen in België.

Uit deze berekening blijkt dat het laatste alternatief (4 putten a rato van 100 m<sup>3</sup>/h elk) zeer waarschijnlijk niet haalbaar is. De verlagingen in de aangepompte laag zijn te groot. Ter hoogte van de winningsputten zou de stijghoogte dalen onder het dak van de aangepompte laag.

Berekeningen die betrouwbaar zijn kunnen slechts uitgevoerd worden indien zowel de hydrogeologische bouw als de hydraulische parameters nauwkeurig gekend zijn. Hiervoor zou met behulp van de bestaande putten een dubbele relatieve pompproef moeten uitgevoerd worden. Aanvullende waarnemingen van verlagingen in de lagen boven de aangepompte laag zouden zeer waardevol zijn voor de bepaling van hun hydraulische parameters en de optredende verlaging in deze lagen. Door deze dubbele relatieve pompproef zou het bovendien mogelijk zijn te bepalen of de Formatie van Maastricht een laterale anisotropie vertoont in verband met grondwaterstroming. Dit kenmerk is zeer belangrijk wil men de juiste laterale uitbreiding en invloed van de verlagingstrechter berekenen in deze laag.